

Rec'd PCT/PTO 15 JUL 2004

10/50/654 #2
PCT/JP03/02978

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

13.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 3月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-070250

[ST.10/C]:

[JP2002-070250]

REC'D 09 MAY 2003

WIPO

PCT

出 願 人

Applicant(s):

光洋精工株式会社

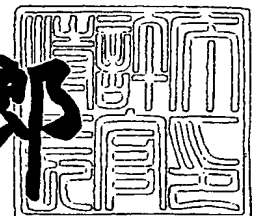
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 4月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3028889

【書類名】 特許願

【整理番号】 103898

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B21K 1/06

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社
 内

 【氏名】 ▲吉▼村 元伸

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社
 内

 【氏名】 奥本 正典

【特許出願人】

 【識別番号】 000001247

 【氏名又は名称】 光洋精工株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100086737

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岡田 和秀

 【電話番号】 06-6376-0857

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007401

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9001707

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トーションバーの製造方法ならびにトーションバー

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 長手方向途中領域に小径ばね部が、また、小径ばね部の長手方向両端に大径結合部が設けられたトーションバーの製造方法であって、

丸棒鋼材を冷間引き抜き加工により縮径させることにより、内部から表層部までの硬度をビッカース硬さ（Hv）で 320 以上にする第 1 整形工程と、

前記丸棒鋼材の長手方向途中領域を切削することにより前記小径ばね部を得る第 2 整形工程とを含む、トーションバーの製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 のトーションバーの製造方法において、

前記第 2 整形工程の前または後に、前記丸棒鋼材に対してブルーイング加工を施す、トーションバーの製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 のトーションバーの製造方法において、

前記丸棒鋼材として、JIS 規格 SUP12、JIS 規格 SWRH82B のうちのいずれかが選択される、トーションバーの製造方法。

【請求項 4】 長手方向途中領域に小径ばね部が、また、小径ばね部の長手方向両端に大径結合部が設けられたトーションバーであって、

丸棒鋼材を冷間引き抜き加工により縮径して内部から表層部までの硬度がビッカース硬さ（Hv）で 320 以上にされた後で、前記縮径ばね部が切削加工により設けられてなる、トーションバー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、トーションバーの製造方法ならびにトーションバーに関する。

【0002】

【従来の技術】

トーションバーは、周知のように、例えば自動車などの車両に備えるパワーステアリングなどの操舵装置に用いられている。

【0003】

一般的に、上記トーションバーは、全体的に見て丸棒形状になっており、その長手方向途中領域に小径ばね部が、また、長手方向両端領域に大径結合部が設けられた形状になっている。

【0004】

上記用途で使用するトーションバーは、所定の繰返し振り疲労強度が要求される。この繰返し振り疲労強度としては、ねじり応力として300MPa以上を付与して、少なくとも 5×10^6 回繰返し振り可能となる条件を満足することと規定される。

【0005】

ここで、従来例に係るトーションバーの製造手順について説明する。まず、JIS規格SUP9などの丸棒鋼材を切削加工により完成品に近い外形にする。なお、前記JIS規格SUP9の硬度は、ビッカース硬さ(Hv)で220以下である。

【0006】

この切削した鋼材に対して焼入れ、焼き戻しなどを含む熱硬化処理を施す。この熱硬化処理としては、全体の硬度を高めるようにしてから、後で両端の大径結合部のみを高周波焼き戻しして硬度を低下させるようにしている。なお、トーションバーの小径ばね部の硬度はビッカース硬さ(Hv)で340程度に、また、トーションバーの大径結合部の硬度はビッカース硬さ(Hv)で270～350にされる。

【0007】

この後、上記熱硬化処理により基材に反りや、歪みが発生するので、前記反りを補正するとともに、前記歪みを研磨加工により除去して外径寸法を調整する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来例のトーションバーでは、要するに、丸棒鋼材を完成品に近い外形に切削して、熱硬化処理により硬度を調整するようにしている。

【0009】

この場合、熱硬化処理について手間とコストが嵩むうえ、熱硬化処理に伴い反

りの補正や歪みの除去を行う後処理が必要になることから、生産性が低下するとともに製造コストが嵩む結果になっていた。

【0010】

これに対し、特開平3-189043号公報に示すように、トーションバーの大径結合部の仕上がり直径以上の丸棒鋼材を用い、トーションバーの小径ばね部のみをスエーシング加工することにより得るようにしたものがある。

【0011】

この場合、スエーシング加工でもって小径ばね部の長さを高精度に制御することは困難である。しかも、スエーシング加工のまま、後処理していないので小径ばね部の真円度や外径寸法などの精度が低いと言える。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明は、長手方向途中領域に小径ばね部が、また、小径ばね部の長手方向両端に大径結合部が設けられたトーションバーの製造方法であって、丸棒鋼材を冷間引き抜き加工により縮径させることにより、内部から表層部までの硬度をビッカース硬さ(Hv)で320以上にする第1整形工程と、前記丸棒鋼材の長手方向途中領域を切削することにより前記小径ばね部を得る第2整形工程とを含む。

【0013】

要するに、本発明では、従来例のような熱硬化処理を行わずに、冷間引き抜き加工で丸棒鋼材を縮径させる塑性変形を行うことによって、内部から表層部までの硬度を調整するようにしている。つまり、丸棒鋼材を塑性変形させる寸法を規定するだけで済み、従来例において最もコストが嵩む要因である熱処理を行わないから、製造コストを低減するうえで有利となる。

【0014】

なお、上記製造方法において、前記第2整形工程の前または後に、前記丸棒鋼材に対してブルーイング加工を施すことができる。この場合、比較的簡単に、丸棒鋼材の硬度をさらに高めることが可能となる。また、上記丸棒鋼材としては、JIS規格SUP12、JIS規格SWRH82Bのうちのいずれかを選択することができる。

【 0 0 1 5 】

本発明のトーションバーは、長手方向途中領域に小径ばね部が、また、小径ばね部の長手方向両端に大径結合部が設けられたもので、丸棒鋼材を冷間引き抜き加工により縮径して内部から表層部までの硬度がビッカース硬さ（Hv）で320以上にされた後で、前記縮径ばね部が切削加工により設けられてなる。

【 0 0 1 6 】

このトーションバーは、要するに、上記製造方法で製造されたものであって、従来例に比べて生産性に優れているとともに、価格低減が可能となる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

図1および図2に本発明の一実施形態を示している。図例のトーションバー1は、全体的に見て丸棒形状になっており、その長手方向途中領域に小径ばね部2が、また、長手方向両端領域に大径結合部3、4が設けられた形状になっている。

【 0 0 1 8 】

上記小径ばね部2から大径結合部3、4へ連なる部分は、漸次拡径するように丸みを帯びた曲面形状になっている。また、大径結合部3、4は、何らかの他の部材に対して結合される部分であり、この大径結合部3、4に対して、図示しないが、必要に応じて、スプラインまたはセレーションや、径方向に貫通する貫通孔などが設けられる。

【 0 0 1 9 】

次に、上述したトーションバー1の製造手順としては、図2に示すように、第1整形工程11と、第2整形工程12とを、この記載順に行う。

【 0 0 2 0 】

つまり、トーションバー1の基材として、例えばJIS規格SUP12、JIS規格SWRH82Bのうちのいずれかを選択する。

【 0 0 2 1 】

この基材については、大径結合部3、4の仕上がり直径寸法よりも必要に応じて大きく設定した丸棒鋼材を用意する。この丸棒鋼材の段階において、JIS規

格 SUP12、JIS規格 SWRH82B の硬度は、それぞれ、ビッカース硬さ (Hv) でおよそ 200 である。

【0022】

(a) 上記第1整形工程11では、上記用意した丸棒鋼材に対して冷間引き抜き加工を施すことにより、長手方向全体にほぼ同一の直径寸法に縮径する。

【0023】

ところで、上記第1整形工程11では、基材となる丸棒鋼材の断面減少率を管理することにより、所定の硬度を確保するようにする。但し、冷間引き抜き加工を複数回行う場合には、1回毎の断面減少率と、総断面減少率とを適切に設定する必要がある。

【0024】

上記断面減少率 γ (%) については、周知であるが、次式に示される。

【0025】

$$\gamma = \{ (A_0 - A_n) / A_0 \} \times 100$$

上記式において、 A_0 は、加工前の基材の断面積、 A_n は最終加工後の基材の断面積である。

【0026】

ちなみに、上記基材として JIS 規格 SUP12 や JIS 規格 SWRH82B を用いる場合には、断面減少率を 12～15% に設定すれば、基材の内部から表層部までの硬度を、ビッカース硬さ (Hv) で 320 以上に設定することができる。

【0027】

(b) 上記第2整形工程12では、上記縮径した丸棒鋼材の長手方向途中領域を小径に切削加工することにより、小径ばね部2と大径結合部3、4を備えた完成品に近い外形とする。

【0028】

なお、上記第1整形工程11では、大径結合部3、4の仕上げ直径よりも若干大きな寸法にしておき、上記第2整形工程12では、小径ばね部2だけでなく、大径結合部3、4をも切削加工することにより、大径結合部3、4の直径寸法を

管理することができる。

【0029】

ここで、上記第1整形工程11を行った後と上記第2整形工程12を行った後で、それぞれ基材の深さ方向数ヶ所での硬度を調べたので、説明する。

【0030】

硬度の測定場所は、大径結合部3, 4とし、測定位置は、図3に示すように、深さ方向の5ヶ所P1～P5としている。P1位置は、P0位置（表面）から0.5mm、P2位置は、P0位置（表面）から1.0mm、P3位置は、P0位置（表面）から2.0mm、P4位置は、P0位置（表面）から3.0mm、P5位置は、P0位置（表面）から4.0mmである。

【0031】

また、試料として、実施例1～4を用意した。実施例1, 2は、基材をJIS規格SUP12としている。実施例3, 4は、基材をJIS規格SWRH82Bとしている。

【0032】

さらに、断面減少率は、12.6％に設定している。

【0033】

まず、第1整形工程11の終了時点での硬度を、図4や下記表1に示している。なお、この硬度の測定場所は上述したように大径結合部3, 4であるが、第1整形工程11では、基材である丸棒鋼材の長手方向全体をほぼ同じ外径に縮径させているので、小径ばね部2での硬度とほぼ同じと考えられる。

【0034】

結果的に、実施例1～4では、丸棒鋼材の内部から表層部までの硬度が、ビッカース硬さ(Hv)で320以上になった。

【0035】

【表 1】

| 外径からの 測定位置 | 実施例 1 | 実施例 2 | 実施例 3 | 実施例 4 |
|---------------|----------|-------|-------|-------|
| 単位 (mm) | 単位 (H v) | | | |
| P 1 → 0.5 | 340 | 360 | 390 | 380 |
| P 2 → 1.0 | 370 | 380 | 400 | 390 |
| P 3 → 2.0 | 370 | 370 | 390 | 400 |
| P 4 → 3.0 | 340 | 350 | 380 | 370 |
| P 5 → 4.0 | 360 | 340 | 350 | 325 |

次に、第 2 整形工程 1 2 の終了時点での硬度を、図 5 や下記表 2 に示している。

【0036】

結果的に、実施例 1 ～ 4 では、丸棒鋼材の内部から表層部までの硬度が、ピッカース硬さ (H v) で 320 以上になった。

【0037】

【表 2】

| 外径からの 測定位置 | 実施例 1 | 実施例 2 | 実施例 3 | 実施例 4 |
|---------------|----------|-------|-------|-------|
| 単位 (mm) | 単位 (H v) | | | |
| P 1 → 0.5 | 350 | 360 | 380 | 370 |
| P 2 → 1.0 | 370 | 360 | 370 | 380 |
| P 3 → 2.0 | 370 | 370 | 390 | 360 |
| P 4 → 3.0 | 350 | 350 | 350 | 360 |
| P 5 → 4.0 | 340 | 360 | 330 | 350 |

このように、上記基材として J I S 規格 S U P 1 2 や J I S 規格 S W R H 8 2 B を用いる場合には、第 1 整形工程 1 1 での断面減少率を 12 ～ 15 %、好ましくは 12.6 % に設定すれば、小径ばね部 2 ならびに大径結合部 3, 4 の硬度を、ピッカース硬さ (H v) で 320 以上に設定することができる。

【0038】

そして、上記のような硬度を確保した場合、トーションバー 1 の引張強さを、 $100 \sim 165 \text{ kg/mm}^2$ に、また、回転曲げ疲労限度を、 $48 \sim 70 \text{ kg/mm}^2$ にそれぞれ設定することができる。また、繰り返し振り疲労強度は、300 MPa 以上のねじり応力を付与して、少なくとも 5×10^6 回繰り返し振り可

能となる条件を、従来のものと同様に満足することができる。ちなみに、上記繰り返し疲労強度を確保できれば、トーションバー 1 を、例えば自動車などの車両に備えるパワーステアリングなどの操舵装置に用いる場合でも、十分である。

【 0 0 3 9 】

以上説明した実施形態のトーションバー 1 の場合、従来例での熱硬化処理を行わずに、トーションバー 1 の基材を選定したうえで塑性変形を行うようにしている。これにより、基材の原価が従来例に比べて高くなる場合があるものの、従来例において最もコストが嵩む要因である熱硬化処理を行わないから、生産効率の向上と製造コストの低減を図ることができる。したがって、本発明の製造方法では、所定の性能を満たす高品位なトーションバー 1 を比較的安価で製造できるようになる。

【 0 0 4 0 】

なお、本発明は上記実施形態のみに限定されるものではなく、種々な応用や変形が考えられる。

【 0 0 4 1 】

(1) 上記実施形態において、第 2 整形工程 1 2 の後で、周知技術であるブルーイング加工を行うようにしてもよい。つまり、上記トーションバー 1 の製造手順として、図 6 に示すように、第 1 整形工程 1 1 と、第 2 整形工程 1 2 と、ブルーイング工程 1 3 とを、この記載順に行うようにしてもよい。

【 0 0 4 2 】

上記第 1、第 2 の整形工程 1 1、1 2 は、上記実施形態と同一であるので、説明を省略する。上記ブルーイング工程 1 3 では、基材を例えば 2 0 0 ~ 3 5 0 ℃ に設定した雰囲気温度として加熱する。

【 0 0 4 3 】

この実施形態では、ブルーイング工程 1 3 の終了時点で、図 7 や下記表 3 に示すように、小径ばね部 2 ならびに大径結合部 3、4 の硬度を、ビッカース硬さ (Hv) で 3 6 0 以上に高めることができる。

【 0 0 4 4 】

【表 3】

| 外径からの 測定位置 単位 (mm) | 実施例 1 | 実施例 2 | 実施例 3 | 実施例 4 |
|--------------------------|----------|-------|-------|-------|
| | 単位 (H v) | | | |
| P 1 → 0.5 | 370 | 390 | 390 | 390 |
| P 2 → 1.0 | 380 | 390 | 390 | 390 |
| P 3 → 2.0 | 380 | 390 | 390 | 390 |
| P 4 → 3.0 | 360 | 370 | 370 | 380 |
| P 5 → 4.0 | 370 | 370 | 360 | 360 |

(2) 上記 (1) に示す実施形態において、ブルーイング工程 13 は、第 2 整形工程 12 の前に行うようにしてもよい。

【0045】

(3) 上記各実施形態において、最終工程の後で、完成品に近い外形にした丸棒鋼材に対して研削加工を施すことにより、外形寸法精度など品質をさらに向上することができる。但し、上記 (1) に示す製造方法については、第 2 整形工程 12 とブルーイング工程 13 との間で、前記研削加工を行うようにしてもよい。この研削加工は、従来例のような熱硬化処理に伴う反りや歪みを除去するようなものでないので、短時間で済む。

【0046】

【発明の効果】

本発明では、従来例において最もコストが嵩む要因である熱硬化処理を行わないから、生産効率の向上と製造コストの低減を図ることができる。したがって、本発明では、所定の性能を満たすトーションバーを比較的安価で製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係るトーションバーを示す側面図

【図 2】 図 1 のトーションバーの製造手順を示す工程図

【図 3】 基材の硬度測定位置を示す断面図

【図 4】 第 1 整形工程後の基材の硬度を調べた結果を示すグラフ

【図 5】 第 2 整形工程後の基材の硬度を調べた結果を示すグラフ

【図 6】 本発明の他の実施形態に係るトーションバーの製造手順を示す工程図

【図 7】 ブルーイング工程後の基材の硬度を調べた結果を示すグラフ

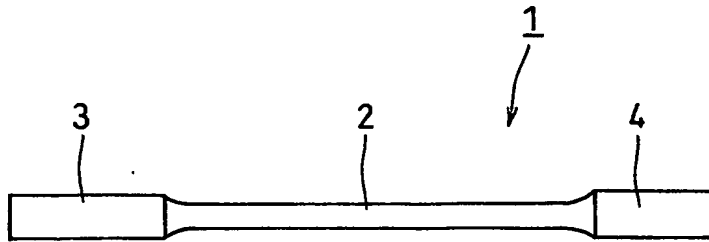
【符号の説明】

- 1 トーションバー
- 2 小径ばね部
- 3, 4 大径結合部

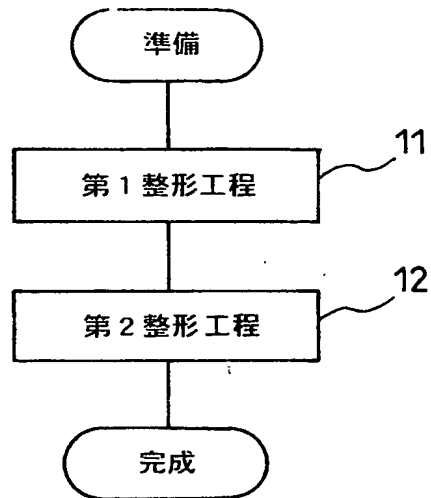
【書類名】

図面

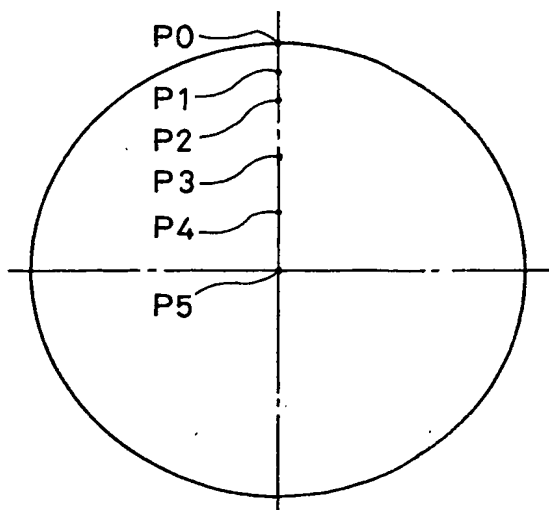
【図 1】



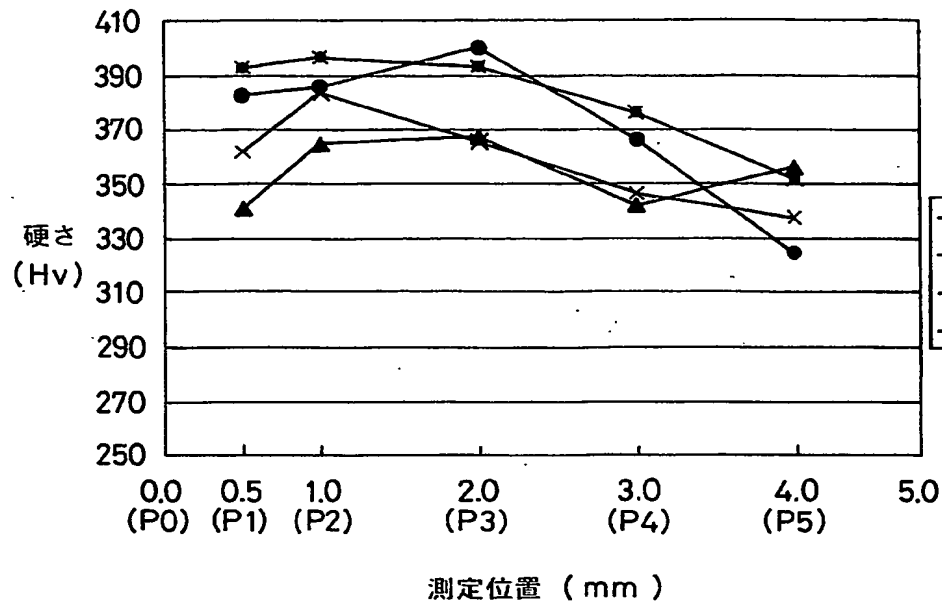
【図 2】



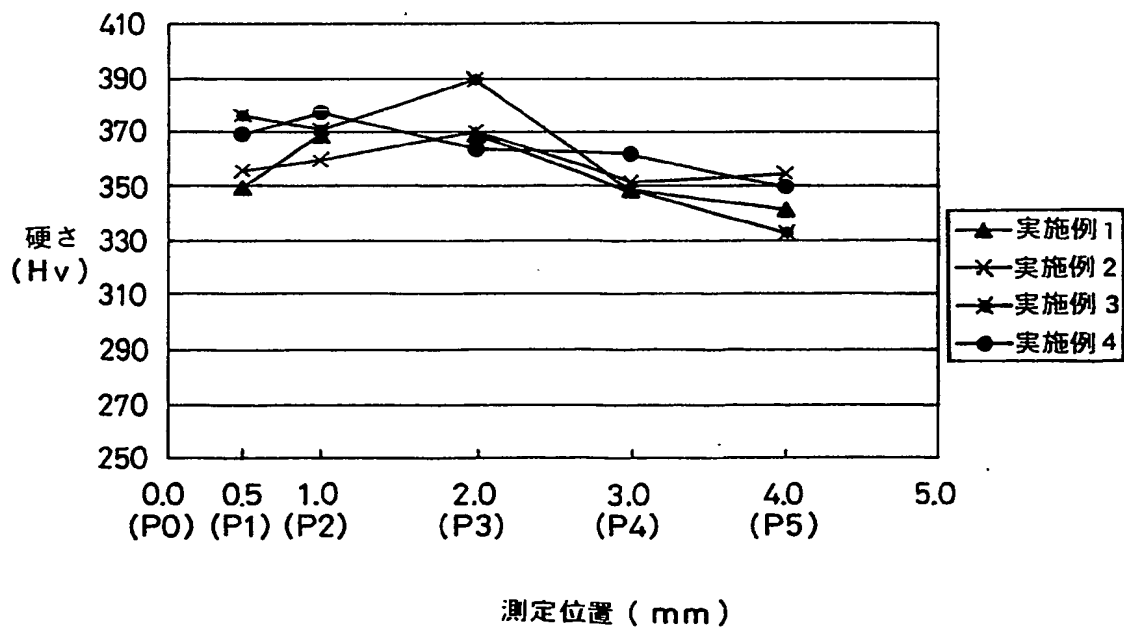
【図 3】



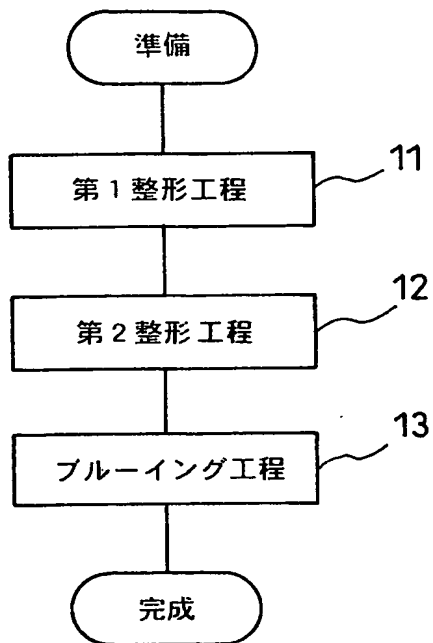
【図 4】



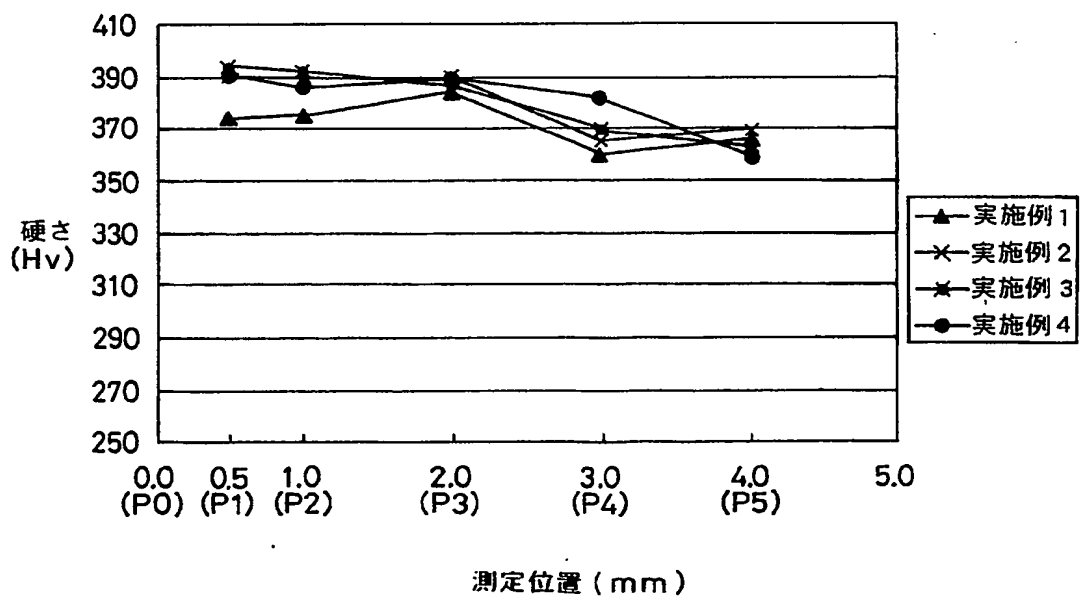
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トーションバーにおいて、製造過程での作業内容を簡素化して、製造コストを低減する。

【解決手段】 丸棒鋼材を冷間引き抜き加工により縮径させることにより、内部から表層部までの硬度をビッカース硬さ（Hv）で320以上にする第1整形工程11と、前記丸棒鋼材の長手方向途中領域を切削することにより小径ばね部2を得る第2整形工程12とを含む。このように、従来例においてコストが嵩む要因であった熱硬化処理を行わないから、当該熱硬化処理に関連する後処理を省略できるなど、製造コストの低減が可能となる。

【選択図】 図2

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2002-070250 |
| 受付番号 | 50200358862 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第三担当上席 0092 |
| 作成日 | 平成14年 4月 1日 |

<認定情報・付加情報>

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成14年 3月14日 |
|-------|-------------|

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001247]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

氏 名 光洋精工株式会社